

전문적 음성 사용자들의 음성에 대한 음향학적 비교 분석 연구

노동우(대구대), 백은아(대구대), 황보명(대구대), 정옥란(대구대)

<차 례>

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 서 론 | 3.4. '노래하기'에서 각 집단 간
음향학적 분석 결과 |
| 2. 연구방법 | |
| 3. 결과 및 고찰 | 3.4.1. 남자 집단 간 음향학적
분석 결과 |
| 3.1. 일반발성 /아/에 대한 집단 간
음향학적 분석 결과 | 3.4.2. 여자 집단 간 음향학적
분석 결과 |
| 3.2. 전문발성 /아/에 대한 집단 간
음향학적 분석 결과 | 4. 결론 및 토의 |
| 3.3. '가사읽기'에서 각 집단 간
음향학적 분석 결과 | |

<Abstract>

Acoustic Analysis of Voices in Professional Voice Users

Dong-Woo Noh, Una Paik, Bo-Myung Hwang, Ok-Ran Jeong

Mean F0, Jitter, Shimmer, and NHR were measured in 21 opera singers, 13 Korean traditional 'pansori' singers, and 21 non-singers. Four voice sampling conditions were ordinary /a/ prolongation, /a/ prolongation using vocal technique as if the subjects were singing, oral reading of the words of a song, and singing. One-way ANOVA and Sheffé post-hoc analysis were used to identify significant differences among the groups. The mean F0 was significantly different among the 3 groups in all conditions except for the ordinary /a/ prolongation condition. The opera singers produced lower jitter and NHR compared to 'pansori' singers and non-singers only in the singing condition.

* 주제어: 주파수 변동률(Jitter), 진폭 변동률(Shimmer), 소음 대 배음비(NHR)

1. 서 론

우리들은 전문적 음성 사용자가 자신의 전공과 직업에 맞는 음성을 선택하게 될 때에 전문적인 발성기법(vocal techniques)을 사용하게 됨을 종종 관찰할 수 있다. 음성을 전문적으로 사용하는 사람들 중에서도, 특히 가수들의 효율적인 음성 사용을 알아보고자 하는 연구들이 많은데, 이것은 그들이 자신의 음성을 일반인에 비하여 보다 효율적으로 사용한다는 생각 때문이다. 하지만, 가수의 유형에 따라 그 전문발성의 특성으로 인하여 자칫 병리적인 음성으로 될 가능성을 충분히 내포하고 있는 경우도 많이 볼 수 있다.

특히, 판소리 가수들은 성악 가수들에 비하여 상대적으로 음성이 거칠고 탁한 병리적인 음성으로 청지각되는 경우가 많다(노동우, 2001). 하지만, 일반인들이나 판소리 가수 자신이 이러한 음성을 보다 전문적인 발성으로 생각하고 있는 경우도 있다. 때로는 임상적으로 이러한 전문적 음성 특성과 병리적 음성 특성간의 구별이 애매할 경우도 있다. 따라서 이들 판소리 가수들 및 성악 가수들과 같이 전문적 음성사용자들의 발성 및 호흡에서의 연습 방법이나 원리에 대한 연구가 보다 객관적이고도 과학적인 관점에서 이루어져야함을 시사하고 있다(김현기, 2001). 현재 음성 평가를 위하여 이루어지는 객관적인 검사들에는 음성의 청각적 평가(psycho-acoustic evaluation of voice), 음향음성학적 검사(acoustic analysis), 공기역학적 검사(aerodynamic study), 후두의 운동관찰(examination of vocal fold vibration), 근신경의 기능검사(electromyographic study of laryngeal muscles) 등 다양한 방법이 이용되고 있다. 따라서, 이러한 보다 과학적이고도 객관적인 평가를 통한 자료들을 통하여, 전문적 음성 사용자 및 음성언어치료사들은 전문적 발성 사용의 병리성 및 효율성에 대한 객관적인 평가가 가능하다.

따라서, 본 연구에서는 전문적 음성 사용자 중 판소리 가수들과 성악 전공자들 및 일반인들의 음성에 대한 음향학적 비교분석을 실시함으로써, 이들의 일반적 발성 및 전문적 발성 등에 대한 병리성 및 효율성에 대한 고찰을 시도하였다. 이에 따라 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 첫째, 일반발성 /아/에서 각 집단 간 음향학적 차이를 비교분석한다.
- 둘째, 전문발성 /아/에서 각 집단 간 음향학적 차이를 비교분석한다.
- 셋째, '가사읽기'에서 각 집단 간 음향학적 차이를 비교분석한다.
- 넷째, '노래하기'에서 각 집단 간 음향학적 차이를 비교분석한다.

2. 연구방법

본 연구에 참가한 연구 대상자는 후두질환 경력이나 음성문제가 없는 총 55명을 그 대상으로 하였으며, 성악 전공자(남: 11명, 여: 10명, 평균나이: 21.5세, 평균경력: 4.3년), 판소리 가수(남: 3명, 여: 10명, 평균경력: 12.3년), 일반인(남: 10명, 여: 11명) 등으로 집단을 나누었다. 각 집단은 주위 소음이 차단된 곳에서 연구자의 지시에 따라 일반발성 /아/, 전문발성 /아/, 가사읽기 및 노래하기 등을 각각 산출하였다. 일반발성 /아/는 전문적 음성 기술을 사용하지 않은 평소의 음성을 산출하는 것이며, 전문발성 /아/는 실험자의 지시에 따라 각 집단의 피험자들이 자신의 전문적 음성기술을 사용하여 /아/를 산출하는 것이었다. 또한 '가사읽기' 및 '노래하기'는 '고향의 봄'의 일부분을 읽고 노래한 결과를 집단별로 비교하였다. 즉, '나의 살던 고향은 꽃 피는 산골 복숭아꽃 살구꽃 아기 진달래'의 부분까지 읽어서 가사 읽기의 음성샘플을 수집하였고, 또 이 부분을 노래하여 노래하기의 음성샘플을 수집하였다. 각 집단의 음성 분석을 위하여 CSL (Computerized Speech Lab, Kay Elemetrics)에 녹음하고 그 결과를 분석하였으며, CSL 마이크로폰과 피험자의 입과의 거리를 10cm를 유지하며, 선 자세로 발성하도록 하였다. 실험 후, 일반발성 및 전문발성에 대하여서는 안정된 발성이 나타난 3초 간을 채택하여 비교하였고, '가사읽기'에서는 제시된 자료의 전체 평균을 비교하였으며, '노래하기'에서는 제시된 자료 중 가장 높은 음인 '~꽃피는 산골'에서의 '/골/' 부분에 대한 평균을 집단 간 비교하였다. 음향학적 비교항목으로는 평균 기본주파수(F0), 주파수 변동률(jitter %), 진폭 변동률(shimmer %), 소음 대 배음비(NHR) 등의 결과를 서로 비교하였다. 한편, 집단 간 유의차를 검정하기 위하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA) 및 Scheffé 사후 검정을 이용하여 분석하고 그 결과를 표로 제시하고 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 일반발성 /아/에 대한 집단 간 음향학적 분석 결과

각 집단에 대하여 전문적인 음성 기술을 사용하지 않고 일반 발성을 하게 한 음향학적 결과는 <표 1>과 같다. 집단 간 음향학적 결과에 대하여 통계적으로 유의차가 있는 지 검정하였으나 유의차는 발견되지 않았다. 즉, 전문적인 음성기술을 사용하지 않고 일반적인 발성을 하였을 때에 각 음향학적 매개변수들의 집단 간 차이는 없었다. 전문적 음성사용자도 일상생활 속에서는 일반인들과 마찬가지로 일반적인 음성을 사용하고 있었다. 가수 집단은 일반인에 비하여 목소리의 사용이 상대적으로 많기 때문에 일상적 발성에서도 일반인보다 효율적 발성을 함으

로써 목소리를 보호하지 않을가라는 유추를 했으나, 분석 결과 전문적 음성 사용자와 일반인의 일상적 발성은 음향학적으로 아무런 차이가 없었다.

<표 1> 일반발성 /아/에 대한 집단 간 음향학적 분석 결과

검사항목	집단	N	평균	표준편차	표준오차
평균 기본주파수 (Hz)	판소리 남자	3	148.56	29.22	16.87
	일반인 남자	10	139.38	39.04	12.34
	성악인 남자	10	136.63	18.60	5.88
	판소리 여자	10	244.68	49.02	15.50
	일반인 여자	11	229.91	19.30	5.82
	성악인 여자	10	259.17	11.54	3.65
주파수 변동률 (%)	판소리 남자	3	.82	.69	.40
	일반인 남자	10	.59	.32	.10
	성악인 남자	10	.38	.16	.05
	판소리 여자	10	.56	.22	.07
	일반인 여자	11	.96	.50	.15
	성악인 여자	10	.62	.57	.18
진폭 변동률 (%)	판소리 남자	3	2.39	.69	.40
	일반인 남자	10	2.66	.91	.29
	성악인 남자	10	2.72	1.13	.36
	판소리 여자	10	2.45	.78	.25
	일반인 여자	11	2.43	.74	.22
	성악인 여자	10	2.71	1.27	.40
NHR	판소리 남자	3	.14	.03	.02
	일반인 남자	10	.12	.03	.01
	성악인 남자	10	.15	.04	.01
	판소리 여자	10	.11	.01	.00
	일반인 여자	11	.11	.02	.01
	성악인 여자	10	.11	.01	.00

3.2 전문발성 /아/ 발성 시 집단 간 음향학적 분석 결과

각 집단에 대하여 전문적인 음성 기술을 사용하게 한 음향학적 분석 결과는 <표 2>와 같다. 집단을 남녀로 나누어 각각 세 집단(판소리 집단, 성악 집단, 일반 집단)에 대하여 통계적으로 유의차가 있는 지 알아보기 위하여 일원배치분산분석을 실시한 결과, 여자 집단 간 평균 기본 주파수에서 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 3>). 이에 따라, 어느 집단 간에 유의차가 있는 지를 Schefeé 사후검정을 통하여 알아본 결과, 성악 여자 집단과 판소리 여자 집단 간에서 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 4>). 또한, 성악 여자 집단과 일반 여자 집단 간에서도 유의차가 있는 것으로 나타났다. 즉, 성악 여자 집단이 판소리 여자 집단 및 일반 여자 집단에 비하여 다소 높은 평균 기본 주파수를 지니고 있는 것으로 나타났다.

이는, 성악 여자 집단이 판소리 여자 집단 및 일반 여자 집단에 비하여 전문적 음성 기술을 사용하여 발성을 할 때에는 습관적으로 높은 평균 기본주파수를 선택한다고 할 수 있다. 이는 자신의 전문 영역에 맞는 전문적 음성을 사용하는 기술의 차이로 볼 수 있다. 이러한 결과를 임상적으로 미루어 볼 때, 전문적 음성 사용에 대한 음향학적 기준설정이 이루어져야 하며 이에 따른 상담 및 치료가 이루어져야 함을 시사하고 있다.

<표 2> 전문발성 /아/에 대한 집단 간 음향학적 분석 결과

검사항목	집단	N	평균	표준편차	표준오차
평균 기본주파수 (Hz)	판소리 남자	3	198.53	53.60	30.94
	일반인 남자	10	185.28	55.86	17.66
	성악인 남자	10	163.26	22.83	7.22
	판소리 여자	10	319.12	63.50	20.08
	일반인 여자	11	281.77	39.81	12.00
	성악인 여자	10	411.48	78.58	24.85
주파수 변동률 (%)	판소리 남자	3	.61	.46	.26
	일반인 남자	10	.64	.41	.13
	성악인 남자	10	.52	.36	.11
	판소리 여자	10	.38	.30	.10
	일반인 여자	11	.75	.55	.17
	성악인 여자	10	.53	.29	.09
진폭 변동률 (%)	판소리 남자	3	3.34	1.20	.69
	일반인 남자	10	2.62	1.33	.42
	성악인 남자	10	3.10	2.07	.65
	판소리 여자	10	2.17	1.48	.47
	일반인 여자	11	2.57	1.67	.50
	성악인 여자	10	1.99	.89	.28
NHR	판소리 남자	3	.13	.02	.01
	일반인 남자	10	.12	.02	.01
	성악인 남자	10	.24	.17	.05
	판소리 여자	10	.11	.03	.01
	일반인 여자	11	.18	.26	.08
	성악인 여자	10	.09	.01	.00

<표 3> 전문발성 /아/ 발성 시 여자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 일원배치 분산분석 결과

	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
평균 F0 집단-간	92170.23	2	46085.11	11.980	.000***
집단-내	107712.47	28	3846.87		
합계	199882.70	30			

*** p<.001

<표 4> 전문발성 /아/ 발생 시 여자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 Scheffé 사후검정 결과

	평균차	표준오차	유의확률
판소리여자 vs 일반인여자	37.35	27.10	.399
판소리여자 vs 성악인여자	92.37	27.74	.009**
일반인여자 vs 성악인여자	129.71	27.10	.000***

** p<.01 *** p<.001

3.3 '가사읽기'에서 각 집단 간 음향학적 분석 결과

'가사읽기'에 대한 각 집단 간 음향학적 분석 결과는 <표 5>와 같다. 각 집단 간 통계적인 유의차가 있는 지 알아보기 위하여 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 여자 집단 간 평균 기본 주파수에서 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 6>). 이에 따라, 어느 집단 간에 유의차가 있는 지를 Scheffé 사후검정을 통하여 알아본 결과, 성악 여자 집단과 판소리 여자 집단 간에 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 7>). 즉, 성악 여자 집단이 판소리 여자 집단에 비하여 다소 높은 평균 기본 주파수를 지니고 있는 것으로 나타났다. 이는, 성악 여자 집단이 판소리 여자 집단 및 일반 여자 집단에 비하여 읽기 과업 수행 시 습관적으로 높은 평균 기본 주파수를 선택한다고 할 수 있다.

<표 5> '가사읽기'에 대한 각 집단 간 음향학적 분석 결과

검사항목	집단	N	평균	표준편차	표준오차
평균 기본주파수 (Hz)	판소리 남자	3	106.72	8.15	4.71
	일반인 남자	10	115.34	17.67	5.59
	성악인 남자	7	112.63	12.18	4.61
	판소리 여자	10	187.94	26.98	8.53
	일반인 여자	11	190.51	18.18	5.48
	성악인 여자	8	214.46	11.04	3.90
주파수 변동률 (%)	판소리 남자	3	3.47	2.77	1.60
	일반인 남자	10	2.57	1.04	.33
	성악인 남자	7	1.63	.63	.24
	판소리 여자	10	2.36	.98	.31
	일반인 여자	11	2.63	2.91	.88
	성악인 여자	8	2.85	1.07	.38
진폭 변동률 (%)	판소리 남자	3	8.37	3.37	1.95
	일반인 남자	10	7.82	1.19	.38
	성악인 남자	7	8.06	2.53	.96
	판소리 여자	10	5.85	.73	.23
	일반인 여자	11	6.48	4.68	1.41
	성악인 여자	8	8.30	3.67	1.30

NHR	판소리 남자	3	.15	.01	.01
	일반인 남자	10	.16	.04	.01
	성악인 남자	7	.18	.04	.02
	판소리 여자	10	.14	.03	.01
	일반인 여자	11	.20	.25	.08
	성악인 여자	8	.15	.03	.01

<표 6> '가사읽기'에서 여자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 일원배치 분산분석 결과

	제공합	자유도	평균제곱	F	유의확률
평균 FO 집단-간	3750.84	2	1875.42	4.553	.020*
집단-내	10710.32	26	411.94		
합계	14461.15	28			

* p<.05

<표 7> '가사읽기'에서 여자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 Scheffé 사후검정 결과

	평균차	표준오차	유의확률
판소리여자 vs 일반인여자	2.21	8.87	.969
판소리여자 vs 성악인여자	26.52	9.63	.036*
일반인여자 vs 성악인여자	24.30	9.43	.052

* p<.05

3.4 '노래하기'에서 각 집단 간 음향학적 분석 결과

'노래하기'에 대한 각 집단 간 음향학적 분석 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> '노래하기'에 대한 각 집단 간 음향학적 분석 결과

검사항목	집단	N	평균	표준편차	표준오차
평균 기본주파수 (Hz)	판소리 남자	3	240.56	31.28	18.06
	일반인 남자	10	221.03	19.94	6.31
	성악인 남자	11	264.98	36.63	11.04
	판소리 여자	10	388.46	40.67	12.86
	일반인 여자	11	371.03	34.87	10.51
	성악인 여자	10	585.61	29.73	9.40
주파수 변동률 (%)	판소리 남자	3	.94	.43	.25
	일반인 남자	10	.99	.53	.17
	성악인 남자	11	.37	.22	.07
	판소리 여자	10	.94	.45	.14

진폭 변동률 (%)	일반인 여자	11	.65	.35	.11	
	성악인 여자	10	.57	.72	.23	
	판소리 남자	3	2.37	1.92	1.11	
	일반인 남자	10	1.67	.48	.15	
	성악인 남자	11	2.65	1.14	.34	
	판소리 여자	10	2.88	1.53	.48	
	일반인 여자	11	1.95	1.94	.58	
	성악인 여자	10	2.04	1.08	.34	
	NHR	판소리 남자	3	.10	.01	.01
		일반인 남자	10	.16	.17	.05
성악인 남자		11	.17	.10	.03	
판소리 여자		10	.09	.01	.00	
일반인 여자		11	.09	.02	.01	
성악인 여자		10	.07	.01	.00	

각 집단 간 통계적인 유의차가 있는 지 알아보기 위하여 일원배치분산분석을 실시하였으며, 남녀 집단별로 나누어 다음과 같이 결과를 정리하였다.

3.4.1 남자 집단 간 음향학적 분석 결과

우선 남자 집단 간 결과에 대한 일원배치분산분석 결과에서, 평균 기본주파수 및 주파수 변동률에서 집단 간 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 9, 11>). 이에 따라, 어느 집단 간에 유의차가 있는 지를 Scheffé 사후검정을 통하여 알아본 결과, 평균 기본 주파수 및 주파수 변동률에서 일반인 남자 집단과 성악인 남자 집단 간에 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 10, 12>). 한편, NHR 수치에서는 비록 유의한 차이는 나타나지 않았으나 성악인 남자가 다른 집단에 비하여 높은 수치를 보였다. 여자 집단에 대한 결과와 비교하여 볼 때 다소 상반된 결과라고 볼 수 있으나, 판소리 남자의 대상자 수가 3명이므로 이에 대한 추후 연구가 필요하다.

<표 9> '노래하기'에서 남자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 일원배치 분산분석 결과

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
평균 F0	집단-간 10149.98	2	5074.99	5.5623	.011*
	집단-내 18954.17	21	902.58		
	합계 29104.14	23			

* p<.05

<표 10> '노래하기'에서 남자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 Scheffé 사후검정 결과

	평균차	표준오차	유의확률
판소리남자 vs 일반인남자	19.53	19.78	.621
판소리남자 vs 성악인남자	24.42	19.57	.472
일반인남자 vs 성악인남자	43.95	13.13	.011*

* p<.05

전문적 발성 기술을 사용한 노래하기 과제에서 성악인 남자 집단은 일반인 남자 집단에 비하여 높은 평균 기본주파수를 나타내었으나, 판소리 남자 집단과는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 전문적 발성 기술을 사용한 '노래하기'에 있어서 성악 남자 집단은 평상시 발성과는 달리 높은 주파수를 지속적으로 유지하고자 성대조절을 한다고 볼 수 있다.

<표 11> '노래하기'에서 남자 집단 간 주파수 변동률에 대한 일원배치 분산분석 결과

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률	
주파수변동률	집단-간	1.72	2	.86	5.258	.014*
	집단-내	3.44	21	.16		
	합계	5.16	23			

* p<.05

<표 12> '노래하기'에서 남자 집단 간 주파수 변동률에 대한 Scheffé 사후검정 결과

	평균차	표준오차	유의확률
판소리남자 vs 일반인남자	.04	.27	.986
판소리남자 vs 성악인남자	.57	.26	.120
일반인남자 vs 성악인남자	.53	.18	.025*

* p<.05

한편, 주파수 변동률 결과에서는 성악 남자 집단이 일반 남자 집단에 비하여 통계적으로 유의한 차이를 나타내며 낮은 주파수 변동률 수치를 나타내었다. 성악 남자 집단이 전문적 발성 기술을 사용하여 발성할 때에 성대근의 조절 및 유지를 효율적으로 잘 수행하여 청지각적으로 '맑은 음성'을 산출한다고 풀이된다.

3.4.2 여자 집단 간 음향학적 분석 결과

여자 집단 간 결과에 대한 일원배치분산분석 결과에서, 평균 기본주파수 및 NHR에서 집단 간 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 13, 15>). 어느 집단 간에

유의차가 있는 지를 Scheffé 사후검정을 통하여 알아본 결과, 평균 기본주파수 및 NHR에서 성악 여자 집단과 판소리 여자 집단 및 일반 여자 집단 간에 각각 유의차가 있는 것으로 나타났다(<표 14, 16>).

<표 13> '노래하기'에서 여자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 일원배치 분산분석 결과

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
평균 F0 집단-간	289837.20	2	144918.60	115.923	.000 ^{***}
집단-내	35003.72	28	1250.13		
합계	324840.90	30			

^{***} p<.001

<표 14> '노래하기'에서 여자 집단 간 평균 기본주파수에 대한 Scheffé 사후검정 결과

	평균차	표준오차	유의확률
판소리여자 vs 일반인여자	17.43	15.45	.537
판소리여자 vs 성악인여자	197.15	15.81	.000 ^{***}
일반인여자 vs 성악인여자	214.58	15.45	.000 ^{***}

^{***} p<.001

성악 여자 집단은 다른 집단에 비하여 유의하게 높은 기본주파수를 보였다. 성악 남자 집단과 마찬가지로, 성악 여자 집단도 일반 발성을 할 때에는 다른 집단과 별다른 차이를 나타내지 않았지만, 전문적 발성 기술을 사용하는 '노래하기'에 있어서는 높은 기본 주파수를 나타내었는데, 이 또한 높은 주파수를 지속적으로 유지하고자 하는 성대조절능력에 대한 꾸준한 노력의 결과로 추측해 볼 수 있다.

<표 15> '노래하기'에서 여자 집단 간 NHR에 대한 일원배치 분산분석 결과

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
평균 F0 집단-간	.00	2	.00	7.162	.003 ^{**}
집단-내	.01	28	.00		
합계	.01	30			

^{**} p<.01

<표 16> '노래하기'에서 여자 집단 간 NHR에 대한 Scheffé 사후검정 결과

	평균차	표준오차	유의확률
판소리여자 vs 일반인여자	.00	.01	.810
판소리여자 vs 성악인여자	.02	.01	.027 [*]
일반인여자 vs 성악인여자	.02	.01	.005 ^{**}

^{*} p<.05 ^{**} p<.01

마지막으로, 성악 여자 집단은 다른 집단에 비하여 NHR 수치에 있어서 유의차가 있는 것으로 나타났다. 즉, 성악 여자 집단은 판소리 여자 집단 및 일반 여자 집단에 비하여 낮은 NHR을 나타내었다. 이는 전문적 발성 기술 사용 시 여자 성악인들의 성대 진동은 규칙적이고 위생적이어서 청지각적으로 소음성이 없는 ‘맑은 음성’을 산출하는 것으로 해석된다.

4. 결론 및 토의

본 연구에서는 판소리 가수와 성악 전공자의 발성에 대한 음향학적 비교 분석 연구를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 첫째, 평소 사용하는 일반 발성에 있어서 집단 간 차이는 없었다.
- 둘째, 전문적 발성 기술을 사용하는 전문 발성에 있어서, 성악 여자 집단은 일반 여자 집단 및 판소리 여자 집단에 비하여 상대적으로 높은 평균 기본 주파수를 나타내었다.
- 셋째, ‘가사읽기’ 과제에 있어서, 성악 여자 집단은 판소리 여자 집단에 비하여 상대적으로 높은 평균 기본주파수를 나타내었다.
- 넷째, ‘노래하기’에 있어서, 성악 남자 집단은 일반 남자 집단에 비하여 높은 평균 기본주파수 및 낮은 주파수 변동률 수치를 나타내었으며, 성악 여자 집단은 판소리 여자 집단 및 일반 여자 집단에 비하여 높은 평균 기본주파수 및 낮은 NHR 수치를 나타내었다.

일반발성 /아/를 제외하고 나머지 발성과업에서 성악인들은 판소리 가수나 일반인에 비하여 높은 평균 기본주파수를 보인 것은, 발성과업이 전문발성을 필요할 때는 성대 혹은 후두의 조절을 달리한다고 볼 수 있다. 즉, 노래를 부르듯이 /아/를 연장발성하거나 노래를 부를 때는 성대의 진동수가 유의하게 높아진다. 다만 여자 성악인 집단에서 가사 낭독을 했을 때도 높은 기본주파수를 보인 것은 다소 비논리적인 결과였다. 낭독구어샘플은 일반적인 /아/ 연장발성보다 평상시 음성을 나타낸다고 볼 수 있다. 그렇다면 평상시 음성에서는 세 집단 간에 평균 기본주파수 차이가 없다는 결론을 도출시키기 위해서는, 가사 읽기 과제에서도 일반발성 /아/에서와 같이 차이가 없는 것으로 나타나야 논리적일 것이다. 혹은 성악인은 비성악인에 비하여 높은 평균 기본주파수를 보인다는 결론을 이끌어내기 위해서는, 일반발성 /아/에서도 나머지 세 가지 음성샘플 조건에서와 같이 성악인들의 평균 기본주파수가 높게 나타났어야 했다. 이에 대하여 연구자들은 미리 알고 있지 않았던 지문을 읽은 것이 아니라 고향의 봄이라는 ‘노래’의 가사를 읽음으로 해서

성악인 집단이 일반 낭독과는 달리 전문발성 기법을 사용하여 낭독했을 가능성이 있다는 추측을 하였다. 음성샘플 수집 시 이론적으로 가장 바람직한 샘플은 자발적인 대화시 발화이다.

그러나 연구의 객관성과 편의성을 고려하면, 실질적으로는 모음의 연장발성이 많이 활용되고 있다. 따라서 과연 성악인들은 항상 높은 평균주파수 음성을 사용하는지를 규명하기 위해서는, 혹은 성악인들은 평상시에는 비성악인과 다른 평균키본주파수를 사용하지만 전문발성기법을 사용할 때는 평균 기본주파수가 높아지는지를 규명하기 위해서는 노래가사가 아닌 일반 지문의 낭독샘플이나 자발적인 대화시 음성샘플을 수집하여 비교분석하는 추후 실험이 요구된다.

노래부르기 과업에서만 성악인들의 주파수 변동률과 NHR이 유의하게 낮아지는 현상은 발성과업이 전문발성 기법을 요구하는 강도가 높아질수록 성악인들은 비성악인들에 비하여 성대와 후두의 조절을 정규적(periodic), 규칙적(regulatory), 대칭적(symmetric) 및 위생적(hygienic)으로 한다고 볼 수 있다. 음향학적으로 낮은 주파수 변동률과 낮은 NHR 수치는 청지각적으로는 ‘맑은 음성’, ‘소음성이 없는 음성’ 등으로 느껴진다. 성대의 진동이 대칭성을 띠면서 진동의 진폭이 일정하고 견고한 내외전을 반복할 때 성대는 무리가 가지 않으면서도 적절한 강도를 지닌 맑은 음성을 산출하게 된다. 들어서 탁한 음성을 가지고 있는 판소리 가수나 일반인들에 비하여 성악인들이 소음성이 적은 맑은 음성을 산출하는 것은 발성기관의 조절이 효율적으로 되는 성악인들만의 발성기법에 기인하는 것 같다.

참 고 문 헌

- 김현기, 김선숙, 홍기환(2001), 소년 명창의 소리: Spectrogram 및 Aerodynamic 분석을 중심으로, 「한국음성과학회 제 10회 학술발표대회 논문집」, pp.223~228.
 노동우, 황보명, 백은아, 정옥란(2001), 가수 유형별 음성의 공기역학적 분석, 「한국음성과학회」 8(4), pp.131~138.

접수일자: 2002년 11월 15일

수정일자: 2002년 11월 20일

게재결정: 2002년 12월 12일

▶ 노동우(Dong-Woo Noh)

주소: 대구시 남구 대명동 2288번지

소속: 대구대학교 재활과학대학 언어치료학과

전화: 017-528-5860

Fax: 053) 624-4955

E-mail: nobeat@hanmail.net

▶ 백은아(Una Paik)

주소: 대구시 남구 대명동 2288번지

소속: 대구대학교 재활과학대학 언어치료학과

전화: 017-528-8586

Fax: 053) 624-4955

E-mail: mingmul@hanmail.net

▶ 황보명(Bo-Myung Hwang)

주소: 대구시 남구 대명동 2288번지

소속: 대구대학교 재활과학대학 언어치료학과

전화: 011-804-5898

Fax: 053) 624-4955

E-mail : bmhwang@biho.taegu.ac.kr

▶ 정옥란(Ok-Ran Jeong)

주소: 대구시 남구 대명동 2288번지

소속: 대구대학교 재활과학대학 언어치료학과

전화: 053) 650-8274

Fax: 053) 624-4955

E-mail: oj@taegu.ac.kr